



## Reaktor - Energiteknikafdelingens historie

**Micheelsen, B.**

*Publication date:*  
1989

*Document Version*  
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

*Citation (APA):*  
Micheelsen, B. (1989). *Reaktor - Energiteknikafdelingens historie*. Forskningscenter Risø. Energiteknikafdelingen.

---

### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

**ARKIV**

REAKTOR - ENERGITEKNIKADELINGENS HISTORIE

Indholdsfortegnelse

side

Atomenergiens start i Danmark .....	1
Risø bygges op .....	2
Reaktorteknologi 1960-73 .....	3
1973. Tilsynet dannes. Reaktorteknikafdelingen samles .	5
1976. Atomenergi? .....	7
1976. Alternativ energi .....	7
Quo vadis? YOU, the most obedient servant .....	8
Januar 1989. Efterskrift .....	12

5617

**ARKIV**

## Atomenergiens start i Danmark

Arbejdet med atomenergi i Danmark tog fart i 1955. Præsident Eisenhower, USA, havde i FN i 1953 erklæret "Atoms for Peace" politikken, og USA havde - efter mange år, hvor principperne bag atomenergi var hemmelige - erklæret sig villig til at stille viden til rådighed for andre lande og endvidere gjort det muligt at købe eller leje beriget uran. Genève konferencen i 1955 var en yderligere ansporing.

I Danmark gik folk som Niels Bohr, finansminister Viggo Kampmann, departementschef H.H. Koch, H. Topsøe og professor T. Bjerger, DTH, stærkt ind for tankerne om at udnytte atomenergien, og en atomenergikommission blev dannet i 1955.

Hos Topsøe sad en gruppe og arbejdede på atomenergi, - blandt andre var Gram Jeppesen og Erik Bohr. De planlagde en dansk tungtvands-forsøgsreaktor, og med i billedet var ønsket om at lave en dansk national reaktor. Her<sup>v</sup> var industrien v. H.P. Christensen, Helsingør Skibsværft, stærkt inde i billedet som tilhænger.

Denne udvikling i Danmark havde sin parallel i mange økonomisk veludviklede lande, hvor man både ønskede at skabe et nationalt forskningslaboratorium for atomenergi, og hvor man drømte om at skabe sin egen nationale reaktor, som skulle være bedre end alle andres.

P.L. Ølgaard og Søren Mehlsen var to af de unge ingeniører, der blev betalt af atomenergikommissionen, men arbejdede hos Topsøe, og de kom på et reaktorfysikkursus i USA i hele året 1956.

På Christiansborg Ridebanefløj sad i 1956 atomenergikommissions sekretariat under departementschef H.H. Koch, og dér blev bl.a. ingeniørerne F. List og Aage Jensen ansat, hvor de sammen med 30 andre blev undervist af Professor T. Bjerger og C.F. Wandel ef-

ter Glasstone.

H. H. Koch var administrationens og departementschefernes doyen, og var en mand, der var megen respekt om, og som på mange måder dominerede i de praktisk administrative beslutninger. H. H. Koch havde været departementschef længe, var tidligt blevet departementschef og havde spillet en stor rolle i det såkaldte departementschefstyre under 2. verdenskrig, og han var, via den respekt der var om ham, meget dominerende. Han blev senere i en avisartikel karakteriseret ved titlen: "Den grå Mandarin".

I begyndelsen af 1956 diskuterede man i Danmark, hvor det nye nationale center skulle ligge. Der var tale om både Præstø og Kongelunden, men det blev besluttet at lægge det på halvøen Risø, nord for Roskilde, og man gik hurtigt til værks med at opbygge et forsagslaboratorium.

### Risø bygges op

J

USA's villighed til at stille viden til rådighed bevirkede, at den danske atomenergikommission fik adgang til - for rimelige penge - at anskaffe amerikanske letvands-reaktorer som DR 1 til undervisning og DR 2 til eksperimenter; men samtidigt var der i danske kredse en stærk tilknytning til England og interesse for det engelske arbejde i Harwell. Dette førte næsten samtidig til interessen for Pluto-reaktoren, den engelske tungtvands forsøgs-reaktor, og den blev købt og herhjemme kaldt DR 3 reaktoren.

Risø blev opbygget og gik i gang i løbet af sommeren 1957. DR 1 reaktoren til undervisningsbrug blev startet op i august 57, og der deltog personer som Klaus Singer, Per Frederiksen, P.L. Ølgaard og Otto Kofoed Hansen. En reaktorafdeling blev placeret i en bygning over for kantinen, - i dag huser den Systemanalyseafdelingen. Det var oprindeligt tanken, at Erik Bohr skulle være leder af Reaktorafdelingen, men af en eller anden grund blev det ikke til noget, og i stedet for blev Flemming Juul den første afdelingsleder for reaktorafdelingen.

DR 2 reaktoren blev færdig i 1958 og DR 3 i 1960.

Tanken om selvstændigt at udvikle noget lå forskerne nær, og man gennemarbejdede i studiegrupper, bl.a. DOR studiegruppen, forskellige reaktortyper. DOR var en tungtvandsmodereret, organisk kølet reaktor, og studiegruppearbejdet endte med, at man lavede et projekt om denne reaktortype, DOR projektet. Den skulle forene det tunge vands gode neutronfysiske egenskaber med det organiske kølemiddels lave tryk.

Man var også begyndt at regne på regnemaskine, på DASK, der var med godt med alle sine radiorør, og man anskaffede sig den første transistoriserede danske regnemaskine, GIER, i 1961. Med i gruppen, der vurderede dette køb var P.L. Ølgaard og Otto Kofoed Hansen. Otto Kofoed Hansen havde nogen bekymring over, om Risø kunne udnytte en så stor regnemaskine som GIER, der havde 1k ord memory.

### Reaktorteknologi 1960-73

I Reaktorafdelingen var forskellige sektioner, herunder en reaktorfysiksektion med P.L. Ølgaard som leder. Den fik lagt DR 1 til sig i 1962. I fig. 1 vises en navneliste over reaktorfysikere, og de fem reaktorfysikere, der stadig er i Energiteknikafdelingen, er angivet. Fig. 2 viser reaktorfysiksektionen i 1964, hvor den har en teoretisk gruppe med B. Micheelsen som leder, en dynamikgruppe, der var nystartet på det tidspunkt, med Aksel Olsen som leder, en eksperimentel reaktorfysikgruppe med Hans Neltrup som leder, en regnemaskinegruppe med Leif Hansson som leder, og DR 1 gruppen med Skjerk Christensen som leder.

I perioden 60-64 arbejdedes der med den organisk knlede tungtvandsmodereret reaktor, - bl.a. med Exponentialforsaget der blev påbegyndt i 1958 med Hans Neltrup var leder. Det var en underkritisk opstilling, hvor man havde ca. 3 tons tungt vand, og 3 tons naturlig uran i form af stave i en tank ovenpå DR 1, og denne underkritiske opstilling fik så neutroner fra DR 1's

kerne. Når systemet karte på fuld ydelse fra DR 1, d.v.s. ca. 2 kW, var strålingen sådan fra dette uafskarmede forsøg, at man ikke kunne opholde sig i reaktorhallen og ej heller kunne være på pladsen foran reaktorbygningen.

Når man tanker på de papirarbejder, der i dag ville have gået forud for Eksponentialforsøget, så kan det forblaffe én, at noget kunne gøres så simpelt dengang.

I 1962 blev Reaktorafdelingen, der på det tidspunkt havde Jørgen Marstrand som leder, opdelt i en række selvstændige sektioner, der i løbet af to år blev til nye afdelinger. Det blev til en Reaktorafdeling, der i perioden 62-64 havde M. Møller-Madsen som leder og derefter havde Age Jensen som leder, til en Reaktorfysikafdeling med Ølgaard som leder, en Konstruktionsafdeling med Marstrand som leder og en Metallurgiaafdeling med Niels Hansen som leder. Den nye Reaktorafdeling havde en reaktorkonstruktionssektion og en reaktorforsagssektion. Denne afdelings sammensætning i 1965 er vist på fig. 3. Den nye Konstruktionsafdeling kom til at bestå af tegne/konstruktionsstue, et værksted og sektionen for eksperimentel teknologi, SET. Denne sektion kom fra den oprindelige varmegruppe for DOR projektet, og dens sammensætning er vist i fig. 4 med Abel Larsen, Kai Hansen, Kaiser, etc. Den blev udbygget med Helge Petersen som sektionsleder i 63 og flyttet ud på Øen for alvor i 66.

Fig. 7 viser Reaktorafdelingens udvikling i årene 1956-89.

I perioden forinden arbejdede man i denne gruppe bl.a. med et organisk kølet forsøg - et Santowax forsøg - og med et varme-loop = HTTC = High Temperature Three foil Channel, hvor man målte på heliums varmeledning o.l. ved høj temperatur. De mekanikere, der var med: Fl. Hagensen, Peter Mark et al. boede i hvert fald i en periode i kælderen til DR 2's kontorbygning, og de arbejdede i hallen i DR 2's kontorbygning.

I 64 var hovedarbejdet stadigvæk DOR-projektet, men i løbet af de kommende år drejede det over til rene tungtvands projekter,-

nok under indtryk af, at reaktorer ikke var noget, man lige opdyrkede nationalt. Dette billede havde bl.a. vendt sig, fordi de oprindelige tanker om reaktorer i 1955-56 var om selvstændigt udviklede reaktorer af en størrelse på f.eks. 50 MW. Nu var størrelseskravene for at få økonomiske enheder meget større (ca. 400 MW), og de voksede yderligere i de kommende år (800-1000 MW).

Risø's arbejde på atomkraftteknologi skiftede bl.a. under indtryk af samarbejdet med svenskerne til kogende tungtvands reaktorer med DK 400 projektet 1964-67. Et sidste stort skud på denne stamme i samarbejde med svenskerne var **BHWR** (Boiling Heavy Water Reactor) 850 MW, der blev designet og analyseret omkring 1968.

I 1968 havde reaktorfysikerne taget sigte på letvandsreaktorfysik, hvilket forudsatte beriget brændsel og mere avanceret reaktorfysik. Her møder vi folk som Lindstrøm og Mikkelsen, der lavede licentiatprojekter.

v

1969 tog **reaktorkonstruktionssektionen** i Reaktorafdelingen fat på pålidelighedsanalyse, og bl.a. Kongsø gennemgik i en colloquiumserie teorier for dette og initierede arbejde ud herfra.

### 1973. Tilsynet dannes. Reaktorteknikafdelingen samles

I 1973 sker der en større rokering, idet man fra ansvarlig side mener, at det er nødvendigt at adskille de personer, der arbejder med forskning og udvikling på atomkraftteknologi, fra de personer der skal fare tilsyn med atomenergien. De sidste skal være uafhængige af de førstes ønsker og indstilling til arbejdet. Tilsynet dannes, hovedsageligt bestående af erfarne folk fra den tidligere Reaktorafdeling, bl.a. Age Jensen og Emmersen, og med den tidligere reaktorteknologiske direktør, M. Møller-Madsen som direktør. Endvidere kommer en reaktorfysiker og en helsefysiker nemlig Per B. Suhr og Henning Jensen til Tilsynet.

Der dannes en ny Reaktorteknikafdeling. Den kommer til at bestå

af Reaktorfysikafdelingen, der hidtil har boet oppe på laboratoriepladsen over for kantinen, og af Reaktorafdelingens reaktorkonstruktionssektion, samt af Konstruktionsafdelingens eksperimentelle sektion SET, der nu bliver omdabt til SEHT (Section of Experimental Heat Transfer). Endvidere kommer et par dynamikere til fra Elektronikafdelingen. Denne store afdeling bliver placeret i DR 2 bygningens kontorlokaler på Øen. (DR 2 reaktoren er i mellemtiden blevet nedlagt). Afdelingen havde i starten ca. 60 medarbejdere, og et diagram over den er vist i fig. 5. Det er fra 1976, men nærmest identisk med starten i slutningen af 1973, og der er i afdelingen følgende sektioner: reaktorkonstruktion, reaktorfysik, teoretisk varmeteknik, en eksperimentel varmeteknik (SEHT), dynamik og DR 1.

Denne afdeling arbejder i den kommende tid på reaktorteknologi, der med Tilsynets dannelse jo er blevet bakket op i retning af, at der skal til at gøres noget rigtigt.

Varmeteknikerne arbejder bl.a. med to-fase stramning i et stort varmeloop på 1/2 MW, der er blevet opstillet i SEHT. Der arbejdes i nordiske samarbejder på thermo-hydraulik og havarianalyser inden for skandinavisk delkanal samarbejde, hvor en nordisk gruppe med Rouhani, Sverige, som leder sidder i afdelingen. Der arbejdes på forskellige nødkølings- og havariprojekter inden for NORHAV og på Marviken, hvor bl.a. Vagn Pejtersen og Ladekarl-Thomsen er udstationeret i en periode. Gruppeledere i Varmetekniksektionen er: Jens G. Munthe Andersen og Peter Steen Andersen, der via USA samarbejdet på nødkølingskoder springer videre til USA.

I 1974 tager Jan Daub økonomiske studier for atomkraft op i afdelingen, og han går ind i samarbejde med Bjarke Fog-udvalget og i diskussioner med Arne Jensen, Professor ved DTH, der i aviserne offentliggør særprægede økonomiske analyser. Jan Daub arbejder seriøst med emnet og studerer samtidig økonomi ved Københavns Universitet. Han får forbud fra direktionen mod at skrive i bladene om atomkraftøkonomi med den begrundelse, at man på Risa ikke arbejder med økonomi.



### 1976. Atomenergi?

I 1976 dukker atomenergien for alvor frem som noget, man tror på i politiske kredse og i bureaukratiet på Christiansborg. Erik Ib Schmidt bliver formand for Risøs nye bestyrelse (der erstatter Atomenergikommissionen) og E. I. Schmidt bliver, som Niels W. Holm sagde det, den nye "Energizar". Niels Holm skriver bl.a. i foråret 76 en intern artikel, som gør det klart, at nu skal atomenergien indføres i Danmark. (Det skal nævnes, at gennem hele denne periode - både før og længe efter var atomenergien inde i regeringens energiplaner for Danmark). Den kraftige opblussen af troen i 76 varede kort, og da den døde i løbet af året 76, var samtidigt den menige medarbejders tro på, at atomkraftteknologien ville blive til noget meget væsentligt i Danmark, forsvundet.

### 1976. Alternativ energi

Medarbejderne begyndte herefter aktivt og samfundsbevidst at arbejde med solpaneler, jordvarme, vindmøller o.s.v. Bl.a. var Helge Petersen fra SEHT og Peter Steen Andersen fra den teoretiske varmeteknikgruppe de professionelle teoretikere bag beregning og design til Tvindmøllen og til Nibe-vindmøllerne, som elværkerne lavede med støtte fra Handels-/ Energiministeriet.

I starten af 1977 nedsætter Reaktorteknikafdelingen en energisystemgruppe, hvortil blev "udskrevet" en række folk fra de forskellige sektioner. En enkelt fik undslået sig, det var Hans Larsen fra **reaktorkonstruktionssektionen**. Om sommeren blev to fra Fysikafdelingen knyttet til denne gruppe, deriblandt Ove Dietrich, der blev dens leder, og herefter blev Energisystemgruppen en gruppe, der må betegnes som associeret med Reaktorteknikafdelingen, og hvor 5 personer var fra Reaktorteknikafdelingen.

Helge Petersen gødede rundt omkring i det danske energisystem

jorden for vindmøller; men han var stærkt nedslået ved den måde, direktionen så på sagen, fordi den var kraftigt negativ. Stattet af sektionsleder Vagn Pejtersen og afdelingslederen puttede han et projekt om en Vindmallepravestation ind i Energiteknikafdelingens årsplan for 1978. Da man dengang stort set kun kæmpede om finanslovsmidlerne, og projektet skulle finansieres udefra, blev denne årsplan accepteret af direktionen. Prøvestationen var altså med ét godkendt.

På dette stadium, halvandet år efter atomkraftnederlaget, arbejdede 20% af afdelingen på alternativ energi.

I 1978 fik afdelingen penge til Pravestationen for mindre vindmøller fra energiforskningsprogrammerne, eller rettere Handelsministeriets tidlige forgængere. Helge Petersen var inspirator, manden der vidste det hele, og J. Ethelfeld var den praktiske mand, der sørgede for, at der blev huse til folket, betonplatforme til møllerne, elektriske installationer, o.s.v. Omkring dette tidspunkt meldte sig også en gruppe af ingeniører, der via regler for arbejdsløse kunne sammenstykke sig i en projektgruppe, der fik tilskud fra ministerierne, forudsat de fandt en organisation, der ville aftage dem. Denne gruppe af overbeviste vindmallefolk blev accepteret af Risa på Pravestationen, og derved kom disse vedvarende energifolk ind i Reaktorteknikafdelingen. Det gav dem senere "helsemæssige" problemer, når de skulle hjælpe Ethelfeld med at lægge en Nibe-vingespids op på noget så grusomt som en DR 1 reaktor. (Afdelingen brugte DR 1's hal som lager, og den dag i dag ligger en "yellow submarine" = den gulmalede tunge tryktank fra 1/2 MW-loop'et oven på DR 1).

### Quo vadis? YOU, the most obedient servant

1979 var året, hvor Three Mile Island-uheldet skete, og det kunne have påvirket afdelingens arbejde kraftigt; men gjorde det kun i begrænset grad, da afdelingen allerede i stort omfang inden for reaktorteknologi arbejdede med havarianalyser. Specielt var der mange nordiske samarbejder med delkanal samarbejdet, NORHAV arbejdet, etc. Her blev på dette tidspunkt lagt grunden til de

nordiske projekter, der handlede om reaktorsikkerhedsanalyse. Det var en form for forskningsprogram, hvor afdelingen de næste ti år hentede støtte til flerårige reaktorteknologiske arbejder.

I 1980 var Præstationen for mindre vindmøller blevet populær, og direktionen tog den ud for at lægge den sammen med meteorologisektionen i Fysik. Disse to sektioner har senere dannet en selvstændig afdeling.

Inden for reaktor fysik, der vel stadig i stort mål beskæftigede sig med reaktor fysik og dynamik, så man måske, hvilken vej vindene blæste, i hvert fald tog Torben Petersen initiativ til arbejdet med miljømodeller.

På dette tidspunkt er ca. 1/3 af medarbejderstaben i Reaktorteknikafdelingen ansat på kontraktindtægter.

I 1981 skifter de thermo-hydraulikere, der arbejdede på energilagring i jorden, bl.a. Harsholm, over til at arbejde med olie/gas reservoirmodeller, hvor man beregner stramningen af olie, gas og vand i et reservoir. Dette nok så vigtige felt, set energimæssigt, trådte man lidt blåøjet ind i med en god viden om flerfase stramning og om matematiske computermodeller. Først lidt senere opdagede man, at det egentlig var et meget stort felt, der blev "dyrket" i stort mål rundt omkring i verden, og at man bl.a. havde loops i 100 Mkr klassen flere forskellige steder.

På et møde for afdelings- og sektionsledere gik Erik Ib Schmidt kraftigt ind for, at man på Risø skulle gå ind i forbrændingsteknologi og kulforbrænding. Reaktorteknikafdelingen var repræsenteret ved A. Olsen og V.S. Pejtersen på mødet, og de tog emnet op i afdelingen, hvilket snart derefter førte til arbejde med fluid bed. Forbrændingsteknologi blev (sammen med nuklear teknologi 25 år tidligere) initieret fra oven og var dermed en undtagelse fra reglen om, at det nye på Risø bliver skabt på "gulvet".

På det tidspunkt dukker direktionen op med Ingvar Rasmussen i spidsen for at re-evaluere Reaktorteknikafdelingen. Baggrunden er klart direktionens fornemmelse af, at der ikke bliver atomenergi, og der er dermed et ønske om at reducere staben, der arbejder på atomenergi, og fremme andre former for energiforskning. Det var vort indtryk, at direktionen kom med et ønske om f.eks. at reducere den varmetekniske ingeniarskab fra 15 A-medarbejdere til f.eks. 5-6 A-medarbejdere, og så fandt man, at disse medarbejdere allerede forinden i kraft af de strømme, der var i samfund og forskning, var gået over til andre arbejder, herunder var reservoirmodeller, vindmøller og fluid bed forbrænding.

**Reaktorkonstruktionssektionen** havde allerede i 1969 startet pålidelighedsanalyse og arbejdet med dette på atomenergi som et meget vigtigt felt gennem 70-erne. Sektionen havde også taget arbejde op på andre emner som olieplatforme i Nordsøen og en klorfabrik i København. Sektionen ønskede at skifte navn til noget, de fandt mere dækkende, nemlig Systempålidelighedsanalyse, SPAS, og dette skete i 81.

Afdelingen selv havde gennem nogen tid forsøgt at komme til at hedde noget andet end Reaktorteknikafdelingen og foreslået Energiteknikafdelingen til direktionen. Dir. Niels Busch mente ikke, man kunne bruge Energiteknikafdelingen som navn, fordi der var et laboratorium på læreanstalten, der hed Energiteknik. Dette argument må siges at være bemærkelsesværdigt, da Risø's afdelinger Fysik, Kemi, Elektronik hedder det samme som laboratorier på læreanstalten. Afdelingen skiftede navn til Energiteknikafdelingen d. 1. januar 1982.

Energisystemgruppen havde markeret sig hen ad vejen og fået en betydelig størrelse, og i 1984 dannede direktionen en ny afdeling, Systemanalyseafdelingen. Den afdeling kom til at bestå af Energisystemgruppen, der havde haft en selvstændig stilling i flere år, og den blev lagt sammen med systempålidelighedsanalysesektionen fra Energiteknikafdelingen, samt pålideligheds-

folk fra Elektronikafdelingen, i en ny afdeling. Hans Larsen, der jo ikke havde været så glad for energisystemer i 77, var i mellemtiden blevet leder af Energisystemgruppen, og han blev den nye afdelingsleder for Systemanalyseafdelingen.

Reaktorfysik, der længe havde indeholdt reaktordynamik, arbejdede nu meget med processimulering. Sektionen arbejdede bl.a. på Barsebäcks reaktorsimulator, men den arbejdede også med ikke-nukleare industrielle processer.

I 1984 tog reservoirgruppen bassinmodeller op som et nyt og spændende arbejdsområde, med bl.a. Peter Klint Jensen som en af hovedkræfterne. Bassinmodeller handler om sedimenternes sammentrykning, opvarmning og dannelse af olieud fra organiske stoffer.

I 1985 tog regeringen endelig atomkraften ud af energiplanen, den var blevet for upopulær, men da Energiteknikafdelingen jo havde lagt om fra den tidligere Reaktorteknikafdeling betød det ikke så meget.

DR 1 blev re-vurderet, og det medførte, at neutronradiografi blev nedlagt, fordi man ikke kunne se nogle kunder til den. DR 1's stab blev reduceret, og mandskabsindsatsen blev overført til arbejde med reaktorfysik og kritikalitet. De nordiske reaktorsikkerhedsprojekter afsluttedes, og dermed sluttede en vigtig del af det reaktorteknologiske arbejde. På dette tidspunkt er afdelingen nede på at bruge 10-15% af mandskabsindsatsen på nukleart arbejde.

I 1986 skifter reaktorfysiksektionen navn til Processimulering, fordi den største del af arbejdet er processimulering.

I 1987 danner direktionen en ny afdeling for Informatik og tager den egentlige processimuleringsgruppe ud af Energiteknikafdelingen og lægger den ind i den nye Informatikafdeling. En halveret sektion bliver tilbage med en reaktorfysikgruppe og en miljøgruppe.

I 1988 bliver miljøgruppen, som ikke rigtig har sammenhæng med reaktorfysikerne mere, efter at processimuleringen og Torben Petersen har forladt afdelingen, taget ud af Energiteknikafdelingen og lagt ind i Systemanalyseafdelingen.

I perioden 86-87-88 foregår der inden for varmeteknik en stor udvikling, hvor en 2 MW cirkulerende fluid bed bliver opstillet i samarbejde med Aalborg Boilers, og der bliver foretaget målinger på systemet i flere omgange. Sidste meget pressede forsøgsrække er i foråret 1988, hvor der med meget besvær måles på halm med henblik på at bruge hjemlige energikilder i lokale kraftvarmeværker. Varmeteknik får i løbet af denne periode først et laserudstyr til måling af partiklers hastigheder i forbrændingskammeret, og i 88/89 et udstyr til måling af partiklers starrelse og fordeling. Derved påbegyndes skabelsen af et laboratorium for forskning og udvikling på forbrændingssystemer.

I løbet af 86-87 arbejder afdelingens ledelse med direktionen på strategiplaner for de to vigtige relative nye områder, forbrændingsteknologi og -forskning og reservoirmodellering. Disse strategiplaner er med til moralsk, om end ikke økonomisk, at styrke Energiteknikafdelingens arbejde med de to felter.

I 1987 går reservoirstruppen ind i et samarbejde med DGU og DOPAS, samt to udenlandske eksperter om bassinmodelleringsstudier i Nordsaen. Arbejdet videreføres i 88-89 i en kommerciel gruppe: Danish Basin Modelling Group, der skal sælge bassinmodelleringsprogrammer og bassinmodelstudier.

#### Januar 1989. - Efterskrift

Først ønskede man atomenergi. Det var en ny energikilde, og den var miljøvenlig (i 1956). Så blev man bange for atomenergi (68-76). olieprisens stigning og OPEC trusler i 73 og igen i 79 gjorde forsyningssikkerheden til det væsentligste, og her var specielt kul vigtig og fortrængte olie (74-84). Samtidigt begyndte

en spæd dansk olie- og gasproduktion, der fik stor betydning i 80'ernes slutning, bl.a. med gas (transmissionsnettet). Et problem for den populære danske olie og gas blev desværre, at Nord-saproduktionen var dyr sammenlignet med OPEC's, og OPEC priser faldt kraftigt i firserne. Indenlandske brændsler og energikilder blev populære og blev kraftigt støttet i energiforskningsprogrammer og med andre former for tilskud. Medio 80'erne og specielt med Brundtland rapporten 88, blev miljøproblemerne ved energiproduktion det dominerende tema, og bl.a. kul var ikke populært mere.

Alle disse forhold påvirkede samfundets og ministeriernes præferencer og pengepung, hvilket for Risø og Energiteknikafdelingen har betydet sving i interessen for og støtten til de enkelte forskningsaktiviteter. Perioderne for interesse og støtte har ofte været væsentligt kortere end den periode, der kræves for at opbygge viden og teknik.

Energiteknikafdelingens aktiviteter har spændt vidt: Reaktorteknologi, pålidelighedsanalyse, økonomiske analyser, energisystemanalyse, vindmøller, solfangere, energilagring i vand og jord, miljømodeller, processimulering, olie- gas reservoirmodeller, olie- gas bassinmodeller, forbrændingsanlæg og grundlæggende forbrændingsteknik.

Af disse 43 emner er det første, i form af reaktorfysik, og de fire sidste stadig i Energiteknikafdelingen.

Afdelingen har været igennem mange omskiftelser udefra, men den har også selv været meget idérig, skabende og omstillende ved at pege på nye interessante felter. Og med de omskiftelser vi fortsat må vente, giver denne indstilling gode håb for fremtiden.

B. Micheelsen

## Reaktorfysik 1956–62

1956	P.L. Ølgaard Søren Mehlsen	
1957	Erik Sørensen R. Micheelsen	η
1958	H. Neltrup C.F. Højerup O. Kalnæs	η
1959	A. Olsen G.K. Kristiansen H. Vilstrup	η
	J. Ethelfeld	η <sup>u</sup>
1961	Leif Hansson Per B. Suhr	
1962	Ole Lang Rasmussen	
1/10-62	DR 1 ind i RFys P. Skjerk Christensen Jørgen Olsen	η

η = er i Energiteknik 1/1-1989



## Reaktorfysik 1964

### 2. Sektionens medarbejderstab

Pr. 30/9 1964 var Reaktorfysiksektionens stab sammensat på følgende måde:

Leder af sektionen P.L. Ølgaard  
Sekretær D. Jacobsen

#### Gruppen for teoretisk reaktorfysik:

R. Micheelsen, gruppeleder	civ. ing.	η
P. Kirkegaard	" "	
G.Y. Kristiansen	" "	
P.B. Suhr	" "	
B. Molbjerg	lab.	

#### Dynamikgruppen:

A. Olsen, gruppeleder	civ. ing.	η
W. Kjær-Pedersen	" "	

#### Gruppen for eksperimentel reaktorfysik:

H. Neltrup, gruppeleder	civ. ing.	
C.F. Højerup	" "	11
W.C. Buck	magister	
J. Ethelfeld	lab.mek.	11
K. Nielsen	lab.	

#### Regnemaskinegruppen:

L. Hansson, gruppeleder	civ. ing.	
O. Lang Rasmussen	magister	
J.O. Sørensen	tekn. ing.	
A. Bagger	kont. ass.	
M. Lempel	" "	
G. Nielson	" "	

#### DR 1 gruppen:

P. Skjerk Christensen, gruppeleder	civ. ing.	
J. Olsen	" "	η
E. Arlund	ing. ass.	
F. Gurskov	lab.mek.	
B. Hansen	" "	
Y. Nyvang	ing. ass.	

η = er i Energiteknik 1/1-1989

Fig. 3

Rektorafdelingen 1965

Personale

Aage Jensen, afdelingsleder	civ.ing.
Anni B. Nielsen	afd.sekr.
Lis Svendsen	ass.

Reaktorkonstruktion

H. Abel Larsen	civ.ing.	
H.E. Kongss	" "	
F. List	" "	η
A. Pedersen	" "	

u

Rektorforsag

Hans Hagen	civ.ing.
Kai Hansen	" "
Jarn Holst	" "
J.S. Quist	" "
Hans Filtenborg	lab.mester
G. Hansen	lab.mek.
J. Hansen	" "
P. Markussen	" "
V.O. Olsen	" "
Helge Ssrensen	" "

η = er i Energiteknik 1/1-1989

## Varmeteknik 1959-66

1959	Varmegruppe (DOR)	
	H. Abel Larsen	
	Kai Hansen	
	N.E. Kaiser	
	Barüel	
	Espenhain	
1960	Niels Laursen	
	Arne Jensen	
	Fl. Hagensen	
	Høy	
	Peter Mørk	n
	F. Linke Nielsen	n
	T. Dietrich Petersen	n
	(HTTC - High Temperature Three foil Channel)	
	(Santowax forsøg - organisk køling)	
1963	Helge Petersen, sektionsleder	
1964	I Ronstruktionsafdelingen	
1966	Sektionen for Experimentel Teknologi (SET)	
	flytter ud på øen (til U-Th lab)	

n = er i Energiteknik 1/1-1959

Fig. 5. Staff of the Department of Reactor Technology Jan. 1976

Head: B. Micheelsen

Staff: G. Egelund, J. Ethelfeld, B. Jensen, R. Jensen, D. Solomon

The Sections:

Reactor Engineering	Reactor Physics	Heat Transfer and Hydraulics	Experimental Heat Transfer (SEHT)	Dynamics	Danish Reactor 1
Head: P.E. Becher Scientific staff: K. Hansen H.E. Kongsø K. Lauridsen*) F. List I. Misfeldt*) S. Weber Programmers: R.K. Larsen K.E. Petersen	Head: H. Neltrup Scientific staff: J. Daub G.F. Højerup G.K. Kristiansen B. Lauridsen L. Mortensen T. Petersen Programmers: L. Meltofte E. Nielsen	Head: A. Olsen Scientific staff: H. Abol-Larson J.G.M. Andersen M.B. Andersen*) P.S. Andersen N. Bech F.W. Cortzen B.L.-Nielsen V.S. Pejtersen O. Rathmann K.L. Thomsen*) J. Würtz Programmers: M. Eget P. Hansen S. Jensen	Head: H. Petersen Scientific staff: A. Jensen N.E. Kaiser G. Mnnov Technical staff: F. Andersen I. Bonne F. Hagensen A.K. Johansen B. Kristensen Lund M. P. Mørk F.L. Nielsen K.E. Petersen T.D. Petersen	Scientific staff: P. la Cour Christensen P. Skjerk Christensen M. Lind E. Nonbøl*) B. Thorlaksen*) Programmer: A. Jessen	Head: J. Olsen Scientific Staff: B. Schougaard Operators: B. Hansen K. Nyvng Nielsen

63 medarbejdere

17 mærket n

er i Energiteknikafdelingen

d. 1/1-1989

\*) Post graduate students

STAFF OF THE DEPARTMENT OF ENERGY TECHNOLOGY, 31 December 1987

Head :

G    B. Micheelsen

Office staff:

I. Blyitgen  
L. Lynge  
L. Munkeboe Jensen  
K. Malm  
L. Mortensen

Reactor Physics and DR 1

G    Head: C.F. Højerup

Scientific staff:

P.B. Fynbo

G    F. List

G    E. Nonbøl

G    J. Olsen

39 medarbejdere  
De 18 "gamle" fra  
1976 markeret med G

Heat Transfer and Combustion

G Head: A. Olsen

Scientific staff:

P. Astrup  
S. Clausen  
G F.W. Cortzen  
P. Gade-Nielsen (part-time)  
E. Gjernes  
L.K. Hansen  
G A. Jensen  
P. Arendt Jensen  
G N.E. Kaiser  
M. Kirkegaard  
G O. Rathmann  
P. Stoholm  
L. Holst Sørensen  
L. Christiansen  
L. Bo Jargensen

Technical staff:

G Finn Andersen  
Frits Andersen  
G J. Ethelfeld  
G B. Kristensen  
G P. Mørk  
G T. Dietrich Petersen

Reservoir Group

G Head: V.S. Pejtersen

Programmer:

K. Nilsson

Scientific staff:

G N. Bech  
A. Wilson Fugl  
P. Klint Jensen  
G K. Ladekarl Thomsen

# **Fig. 7** **Reaktor - Reaktorteknik - Energi Teknik afdeling.** 1956 - 1989.

*BH*

